

BL

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-117104
(P2001-117104A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		1/1335	5 0 5 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-295517

(22) 出願日 平成11年10月18日 (1999. 10. 18)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 宮崎 健

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 山下 佳久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

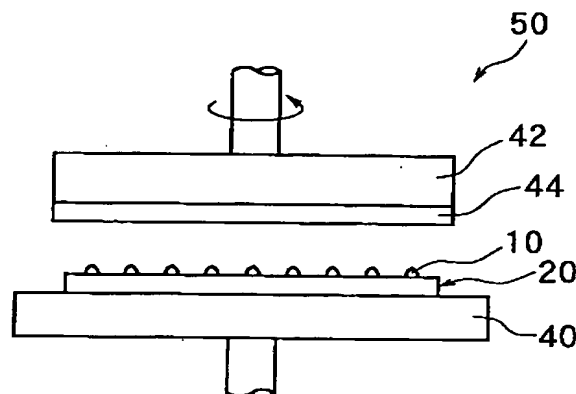
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶素子及びその製造方法及びスペーサー付き基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】コスト上昇を招くことなく、表示品位に優れた液晶素子の製造方法を提供する。

【解決手段】一対の基板1, 11をスペーサー10を介して対向配置し、基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、一対の基板のうちの一方の基板1上に、スペーサー形成材料を付与して硬化させ、一対の基板の間隔を規定するスペーサー10を形成するスペーサー形成工程と、スペーサーの頂上を平坦化する平坦化工程と、スペーサーが形成された基板を洗浄する洗浄工程と、一対の基板1, 11を、スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、対向配置された一対の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、

前記一对の基板のうちの一方の基板上に、スペーサー形成材料を付与して硬化させ、前記一对の基板の間隔を規定するスペーサーを形成するスペーサー形成工程と、
前記スペーサーの頂上を平坦化する平坦化工程と、
前記一对の基板を、前記スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、
前記対向配置された一对の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを具備することを特徴とする液晶素子の製造方法。

【請求項2】 前記スペーサーが形成された基板が、異なる分光特性を有する着色部を有するカラーフィルタであることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項3】 前記着色部をインクジェット法により形成することを特徴とする請求項2に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項4】 前記スペーサーの平坦化後の前記頂上の平均の面積を10平方 μm 以上900平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項5】 前記スペーサーの平坦化後の前記頂上の平均の面積を50平方 μm 以上500平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項4に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項6】 前記スペーサーの平坦化後の前記頂上の平均の面積を70平方 μm 以上300平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項5に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項7】 前記スペーサを液晶素子の遮光領域に形成することを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項8】 前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項9】 前記平坦化工程では、前記スペーサーの頂上をバフ研磨により平坦化することを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項10】 前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項11】 対向する一对の基板間に液晶化合物が配置された液晶素子であって、
前記一对の基板の間隔を規定するためのスペーサーを有する一方の基板と、
前記スペーサーを挟んで前記一方の基板に対向する他方の基板と、

前記一对の基板間に位置する液晶化合物とを備え、
前記一方の基板上のスペーサーの頂部が平坦であることを特徴とする液晶素子。

【請求項12】 基板上にスペーサ形成材料からなる突状体を形成するスペーサー形成工程と、

前記突状体の頂上部を平坦化する平坦化工程とを具備することを特徴とするスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項13】 前記突状体が形成された基板が、異なる分光特性を有する着色部を有するカラーフィルタであることを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項14】 前記着色部をインクジェット法により形成することを特徴とする請求項13に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項15】 前記突状体の平坦化後の前記頂上の平均の面積を10平方 μm 以上900平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項16】 前記突状体の平坦化後の前記頂上の平均の面積を50平方 μm 以上500平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項15に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項17】 前記突状体の平坦化後の前記頂上の平均の面積を70平方 μm 以上300平方 μm 以下とすることを特徴とする請求項16に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項18】 前記突状体を液晶素子の遮光領域に形成することを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項19】 前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項20】 前記平坦化工程では、前記突状体の頂上をバフ研磨により平坦化することを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項21】 前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項12に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項22】 対向する一对の基板間に液晶化合物が配置された液晶素子を構成するためのスペーサー付き基板であって、

前記スペーサーは、前記一对の基板の間隔を規定するための長さを有し、頂部が平坦であることを特徴とするスペーサー付き基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パーソナルコンピュータ、パチンコ遊戯台等に使用される液晶素子及びその製造方法に関し、さらには、液晶素子の構成部材であるスペーサー付き基板及びその製造方法

に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発展に伴い、カラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには、コストダウンが必要不可欠となっている。

【0003】従来、液晶素子の製造方法としては、一对の透明な絶縁性基板であるガラス基板上にTFT（薄膜トランジスタ）のような液晶駆動用素子、或いはカラーフィルタのような着色用光学素子などを設けた後、透明電極及び配向膜をそれぞれ形成する。次に、透明電極及び配向膜が形成された一方のガラス基板側面の全面に一般に3～10 μ m程度のシリカ、アルミナ、合成樹脂等からなる真球或いは円筒状の粒子をスペーサーとして分散させる。透明電極を対向させた状態で上記一对のガラス基板を上記スペーサーを介して重ね合わせ、その間隙に液晶を封入することにより液晶素子が構成される。

【0004】ところが、有効画素部では透明／遮光状態が表示状態によって変化するため、上記スペーサーを無色透明な素材で形成した場合には、遮光時に輝点として、また、黒色に着色した場合には透過時に黒点として観察されることとなり、表示品位が低下するという問題があった。

【0005】上記問題を解決するために、特開昭61-173221号公報、特開平2-223922号公報などに示されるように、配向膜に配向処理を行った後、感光性ポリイミドやフォトレジストを塗布し、マスクを通して露光することで有効画素部以外にポリイミドやレジストからなるスペーサーを形成するという方法が提案されている。これらの方法によれば、任意の場所に、任意の密度でスペーサーを形成することができるため、液晶を封入した際の液晶セルギャップの不均一性を改善できる。また、特開平3-94230号公報には、有効画素部以外の領域の感光層上にビーズスペーサーを固定する方法が記載されている。

【0006】その他にも、膜厚の大きなブラックマトリクスをスペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報、特開平3-184022号公報、特開平4-122914号公報等）、重ねた着色レジストをスペーサーとする方法（特開昭63-82405号公報）、ブラックマトリクス上にも着色パターンを形成し、スペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報）などが提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記各公報に提案された改善方法は、いずれもフォトリソグラフィを用いた方法であるため、高価な露光機が必要であり、また現像などのウェットプロセスの導入により、製造ラインが長くなるという問題があった。

【0008】また、上記各改善方法では、ラビング方法などにより配向処理を行ったポリイミド膜などの配向膜上に直接、感光性ポリイミドやフォトレジストなどを塗布し、露光後は不要部を溶剤などにより除去する必要がある。これらの工程は、上記配向膜に施された配向処理状態を著しく汚染、破壊してしまう場合があり、液晶セル内に注入された液晶の配向が不均一となる懸念があった。

【0009】従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、コスト上昇を招くことなく、有効画素部及び非有効画素部のいずれにもスペーサーによる表示上の影響が無く、表示品位に優れた液晶素子の製造方法及びそれにより製造された液晶素子を提供することである。

【0010】また、本発明の他の目的は、液晶素子の構成部材であるスペーサー付き基板及びその製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる液晶素子の製造方法は、一对の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、前記一对の基板のうちの一方の基板上に、スペーサー形成材料を付与して硬化させ、前記一对の基板の間隔を規定するスペーサーを形成するスペーサー形成工程と、前記スペーサーの頂上を平坦化する平坦化工程と、前記一对の基板を、前記スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、前記対向配置された一对の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを具備することを特徴としている。

【0012】また、本発明に係わる液晶素子は、対向する一对の基板間に液晶化合物が配置された液晶素子であって、前記一对の基板の間隔を規定するためのスペーサーを有する一方の基板と、前記スペーサーを挟んで前記一方の基板に対向する他方の基板と、前記一对の基板間に位置する液晶化合物とを備え、前記一方の基板上のスペーサーの頂部が平坦であることを特徴としている。

【0013】また、本発明に係わるスペーサー付き基板の製造方法は、基板上にスペーサー形成材料からなる突状体を形成するスペーサー形成工程と、前記突状体の頂上部を平坦化する平坦化工程とを具備することを特徴としている。

【0014】また、本発明に係わるスペーサー付き基板は、対向する一对の基板間に液晶化合物が配置された液晶素子を構成するためのスペーサー付き基板であって、前記スペーサーは、前記一对の基板の間隔を規定するための長さを有し、頂部が平坦であることを特徴としている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施形態

について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】なお、本明細書においては従来公知のインクジェット方式についてインクの代わりにスぺーサー素材を吐出するものを便宜上インクジェット方式と呼ぶ。

【0017】図1は、本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程のうち、スぺーサー付基板を形成するまでの工程を示す模式図である。本実施形態は、一方の基板を透明基板上に着色層と保護層を備えたカラーフィルタを用いて構成し、該基板上にスぺーサーを形成する例である。図中、1は透明基板、2はブラックマトリクス、3は着色層、4は保護層、5は透明電極、6は配向膜、8はインクジェットヘッド、9は硬化性インク、10はスぺーサーである。尚、図1の(a)～(g)はそれぞれ以下の工程(a)～(g)にそれぞれ対応する断面模式図である。

【0018】工程(a)

透明基板1上に、必要に応じてブラックマトリクス2を形成する。本発明において透明基板1としては、一般にガラス基板が用いられるが、液晶素子としての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではなく、プラスチック基板なども用いることができる。

【0019】ブラックマトリクス2としては特に制限はなく、公知のものを用いることができる。例えば、透明基板1上に形成したCr等の金属や金属酸化物などの積層膜をパターン状にエッチングしたり、透明基板1上に塗布した黒色レジストをパターンニングすることより、形成することができる。

【0020】工程(b)

透明基板上にカラーフィルタのR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色の着色層3を形成する。本発明において着色層3の形成方法は特に限定されず、公知の技術が用いられる。例えば、顔料を分散した光硬化性樹脂組成物を用いた顔料分散方、基板上に成膜した樹脂被膜を染料を用いて染色した染色方、導電性基板上に通電しながら着色組成物を電着せしめることにより着色層を形成する電着法、印刷技術を応用した印刷法、熱転写技術を応用した熱転写法などが挙げられる。また、コスト面から考えると、1工程で3色の着色層を同時に形成しうるインクジェット方式を利用した方が望ましい。

【0021】また、着色層3は、特に本発明に係るスぺーサー10を形成する基板側に設ける必要はなく、液晶素子を構成する一対の基板のいずれか一方に形成すればよい。

【0022】工程(c)

必要に応じて保護層4を形成する。保護層4としては、光照射または熱処理、或いはこれらの両方により硬化可能な樹脂層、或いは蒸着またはスパッタによって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとしての透明性を有し、その後のITO膜形成工程や配向膜

形成工程等に耐えうるものであれば使用可能である。

【0023】工程(d)

必要に応じて透明導電膜5を形成する。透明導電膜5は通常ITOをスパッタ等で成膜したものが用いられるが、特にITOに限定されるものではなく、形成方法も限定されない。

【0024】工程(e)

本基板をスぺーサー描画機に配置し、カラーフィルタの着色層3を形成するときに用いたアライメントマーク(図示しない)を利用して基板アライメントを行い、インクジェットヘッド8を用い、硬化性スぺーサー形成材料9を有効画素部に吐出する。

【0025】スぺーサー形成材料9は、硬化後にスぺーサー10となるスぺーサー形成素材であり、硬化性成分を含有し、インクジェットヘッドを用いて吐出が可能であり、且つ、後処理により硬化し得るものであれば、いずれの材料を用いてもかまわない。好ましくは、以下に挙げるような単量体の単独重合体或いは該単量体と他のビニル系単量体との共重合体をスぺーサー形成材料中に含有しており、その含有量は0.01～30重量%が好ましく、特に0.1～15重量%が望ましい。

【0026】スぺーサー形成材料9に含有される重合体或いは共重合体の構成成分である単量体としては、例えば、N,N-ジメチロールアクリルアミド、N,N-ジメトキシメチルアクリルアミド、N,N-ジエトキシメチルアクリルアミド、N,N-ジメチロールメタクリルアミド、N,N-ジメトキシメチルメタクリルアミド、N,N-ジエトキシメチルメタクリルアミド等が挙げられるが、これに限られるものではない。これらの単量体は単独重合体、或いは、他のビニル系単量体との共重合体で用いられる。他のビニル系単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のメタクリル酸エステル、ヒドロキシメチルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシメチルアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート等の水酸基を含有したビニル系単量体、その他スチレン、 α -メチルスチレン、アクリルアミド、メタクリルアミド、アクリロニトリル、アリルアミン、ビニルアミン、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等を挙げることができる。

【0027】上記共重合体における、上記単量体と他のビニル系単量体との共重合割合(重量%)は、100%:0%～5%:95%が好ましく、特に90%:10%～10%:90%が望ましい。

【0028】さらに、光硬化させる場合には、各種光硬化性樹脂、光重合開始剤を加えても良い。また、硬化性スぺーサー形成材料中で固着等の問題を起こすものでなければ、他の成分として、様々な市販の樹脂や添加剤を加えても良い。具体的には、アクリル系樹脂やエポキシ

系樹脂等が好適に用いられる。

【0029】硬化性スペーサー形成材料9の調製に際しては、上記各成分を水／または公知の溶剤で混合、溶解する。この操作は、それ自体公知のものが利用できる。望ましくは、スペーサー10を形成する基板表面の材質（本実施形態では透明電極5）によって添加溶剤或いは界面活性剤などの添加剤を加えて吐出された硬化性スペーサー形成材料9の形成するドットの径を調整することにより、スペーサーの径の調整が可能である。

【0030】本発明に用いるインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。硬化性インクの打込み位置、及び打込み量は任意に設定することができる。

【0031】工程(f) 光照射、熱処理、或いは光照射と熱処理の両方を行って硬化性スペーサー形成材料9を硬化させてスペーサー10を形成し、本発明のスペーサー付基板を得る。光照射や熱処理の方法は公知の方法による。

【0032】工程(g) スペーサー10を形成した透明電極5の上に配向膜6を形成する。配向膜6の形成方法、材質は特に限定されるものではなく、公知のものをを用いることができる。また、適宜公知の方法によりラビングを行っても良い。

【0033】次に、本実施形態においては、工程(f)と工程(g)の間に、形成されたスペーサー10の表面を研磨する工程である工程(h)と、研磨した後の削り屑を洗浄する工程である工程(i)を行う。

【0034】工程(h) インクジェット法により形成されたスペーサー10は、頂上部分が丸くなっているため、スペーサー付き基板20に対して、スペーサー10を介して対向基板11（図2参照）を圧着させるときに、対向基板11がスペーサー10の頂上と点接触し、2枚の基板間の空間の厚みを制御しにくい。また、圧力が局所的にかかるため、スペーサー10が変形しやすく、2枚の基板間の空間の厚みムラが生じ易い。そのため、この工程(h)では、スペーサー10の頂上を研磨して平坦化する。スペーサー10の頂上部が平坦化していれば、均一に圧力がかかり、高精度に2枚の基板間のギャップを制御することができる。これにより表示ムラの少ない液晶表示装置を製造することができる。また、スペーサー10を形成するスペーサー形成素材の吐出量がばらついていても、スペーサー10の高さを正確に制御でき、歩留まりを向上させることができる。

【0035】スペーサー10の頂上を平坦化するには、切削、熱プレス、テープ研磨、バフ研磨等の方法が考えられるが、バフ(buff)研磨が最も適している。なお、バフ研磨とは、研磨母材表面に研磨材を設け、研磨母材を回転させながら研磨すべき部分を当接させて表層を研

磨する方法である。

【0036】図3は、スペーサー10の頂上をバフ研磨により平坦化するための研磨装置の構成を示す図である。

【0037】研磨装置50は、スペーサー付き基板20を吸着保持する下方保持部40と、下方保持部40に対向する上方保持部42とを備えている。上方保持部42の下面には、多孔質状の研磨母材に微粒子状の研磨材を染み込ませた研磨部材44が取り付けられている。そして、研磨部材44をスペーサー10の頂上に接触させた状態で上方保持部42が回転することにより、スペーサー10の頂上部分が平面状に研磨される。下方保持部40は、回転駆動はされないが、上方保持部42の回転に引きずられて回転する。

【0038】研磨部材44に使用する研磨母材としては、不織布、スウェード、多孔質体などが好ましく、この実施形態では、不織布を用いている。

【0039】また、研磨材としては、無機酸化物等が用いられるが、アルミナを主成分としたものが好ましく、粒径としては、 $0.2\mu\text{m}$ ～ $0.3\mu\text{m}$ 程度のものが好ましい。

【0040】図4は、スペーサー10の形状目標例を示した図である。図4に示すように、スペーサー10の頂上は、平均で $10\sim 900$ 平方 μm の平面に研磨される必要があり、好ましくは $50\sim 500$ 平方 μm 、さらに好ましくは $70\sim 300$ 平方 μm であるとよい。 10 平方 μm 以下では、スペーサー10がつぶれやすく、2枚の基板間のギャップのムラが生じ易くなる。 900 平方 μm 以上では、遮光領域からはみ出す場合があり配向不良の原因となる。また、スペーサー10の高さは、液晶材によって異なるが、TN液晶の場合、 $4\sim 5.5\mu\text{m}$ となるように研磨する。なお、上記の数値は光学顕微鏡を用いて検証することが可能である。

【0041】工程(i) 工程(h)でスペーサー10が研磨されたスペーサー付き基板20を、研磨による削り屑等を取り除くために、超音波洗浄する。超音波洗浄は、例えば、スペーサー付き基板を超音波洗浄槽に漬け、 100kHz 、 250W の超音波を1分間加えて行う。

【0042】次いで、配向膜を形成し、その後ラビングする。

【0043】以降、上記のスペーサー付基板と、別途作製した対向基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を封入することにより、本発明の液晶素子が得られる。

【0044】次に、本発明の液晶素子の一例を図2に示す。図2は、上記の様にして製造された本実施形態のスペーサー付基板を用いて構成した液晶素子の一例の断面模式図である。図中、11は対向基板、12は画素電極、13は配向膜、14は液晶である。本液晶素子は、

画素毎にTFT（薄膜トランジスタ）を配置したアクティブマトリクスタイプ（いわゆるTFT型）の液晶素子の一例である。

【0045】カラー表示の液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板1と対向基板11を合わせ込み、液晶14を封入することにより形成される。対向基板11の内側に、TFT（図示しない）と透明な画素電極12がマトリクス状に形成される。また、透明基板1の内側には、画素電極12に対向する位置に、R、G、Bが配列するようにカラーフィルタの着色層3が配置され、その上に透明電極膜5（共通電極）が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルタ側に形成されるが、BMオンアレイタイプの液晶素子においては対向基板11側に形成される。さらに、両基板の面内には配向膜6、13が形成されており、これらをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。これらの基板はスペーサー10を介して対向配置され、シール材（図示しない）によって貼り合わされ、その間隙に液晶14が充填される。液晶としては一般的に用いられているTN型液晶や強誘電性液晶等いづれも用いることができる。

【0046】上記液晶素子は、透過型の場合には両基板の外側に偏光板を設置し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、反射型の場合には透明基板1の外側に偏光板を設置して、それぞれ液晶14を光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0047】上記実施形態においては、TFT型の液晶素子について説明したが、本発明は単純マトリクス型等他の駆動タイプの液晶素子にも好ましく適用される。また、本発明の液晶素子は直視型でも投写型でも好適に用いられる。

【0048】次に、本実施形態の液晶素子の製造方法の具体例について説明する。

【0049】（実施例）ガラス基板上に0.1 μ m厚のクロム金属膜をスパッタリングで形成し、フォトレジストを用いてエッチングを行い、格子状のブラックマトリクスを得た。その後、公知のインクジェット方式によるカラーフィルタ形成方法を用いてR、G、Bの着色層を作製した。その上にスピニングコートを用いてアクリル系樹脂の保護層を形成し、平坦化を行った。さらにその上に透明電極のITO膜をスパッタリングで形成した。この基板に、図1（e）に示したように、ブラックマトリクス上に以下の組成の硬化性スペーサー形成材料をインクジェットヘッドより吐出した。

【0050】〔硬化性インクの組成〕

共重合体	10重量%
水	80重量%
エチレングリコール	10重量%

但し、上記共重合体は、N、N-ジメチロールアクリル

アミドとメタクリル酸メチルの2元共重合体（共重合比、40：60（重量比））からなるものを用いた。

【0051】上記基板を100℃で15分間加熱した後、200℃で30分間加熱し、上記硬化性インクを硬化させてスペーサーを形成した。

【0052】次に、硬化したスペーサーの頂上を、図3に示したような研磨装置で研磨し、頂上を平均広さが約100平方 μ mの平面に研磨した。また、スペーサーの高さは、5 μ mとなるようにした。

【0053】次に、スペーサーが研磨されたスペーサー付き基板を超音波洗浄槽に漬け、100kHz、250Wの超音波を1分間加えて洗浄した。さらに、配向膜を塗布し、ベーク後ラビング処理した。

【0054】次いで、上記スペーサーを形成した基板と、対向する電極を形成した基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を注入して本発明の液晶素子を得た。得られた液晶素子は、従来の6 μ m径のスペーサーを分散させた液晶素子に比べて色ムラもなく、コントラストに優れたものであった。

【0055】なお、本発明は、その主旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。

【0056】記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0057】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0058】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱交換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0059】以上説明した本発明実施例においては、スペーサー形成材料を液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するスペーサー形成材料であっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にスペーサー形成材料が液状をなすものであればよい。

【0060】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をスペーサー形成材料の固形状態から液体状態への状態

、変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはスペーサー形成材料の蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するスペーサー形成材料を用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってスペーサー形成材料が液化し、液状スペーサー形成材料が吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のスペーサー形成材料を使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合スペーサー形成材料は、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各スペーサー形成材料に対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高価なフォトリソグラフィ工程を経ず、任意の場所にスペーサーを形成することができるため、他の構成部材に影響を与えることなく安価にスペーサーを形成することができる。また、非有効画素部にのみスペーサーを形成することができるため、スペーサーの使用による表示への影響が防止される。また、スペーサーを形成した後、その頂上を研磨しているので、スペーサーの高さを精度

良くそろえることができ、且つスペーサー付き基板と対向基板のギャップ寸法を安定させることができるため、高品質な液晶素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

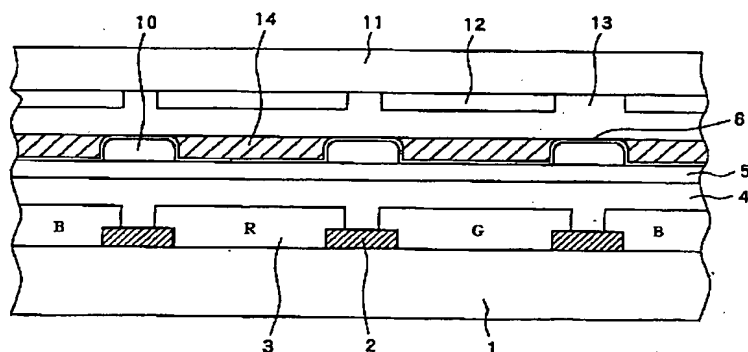
【図3】スペーサーを研磨する研磨装置の構成を示す図である。

【図4】スペーサーの形状目標例を示す図である。

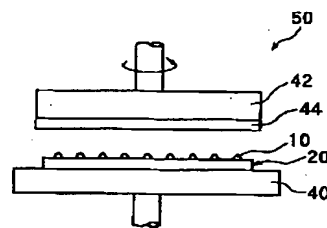
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 着色層
- 4 保護層
- 5 透明電極
- 6 配向膜
- 8 インクジェットヘッド
- 9 硬化性インク
- 10 スペーサー
- 11 対向基板
- 12 画素電極
- 13 配向膜
- 14 液晶
- 20 スペーサー付き基板

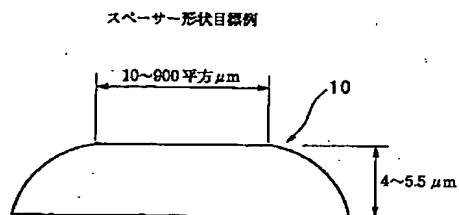
【図2】



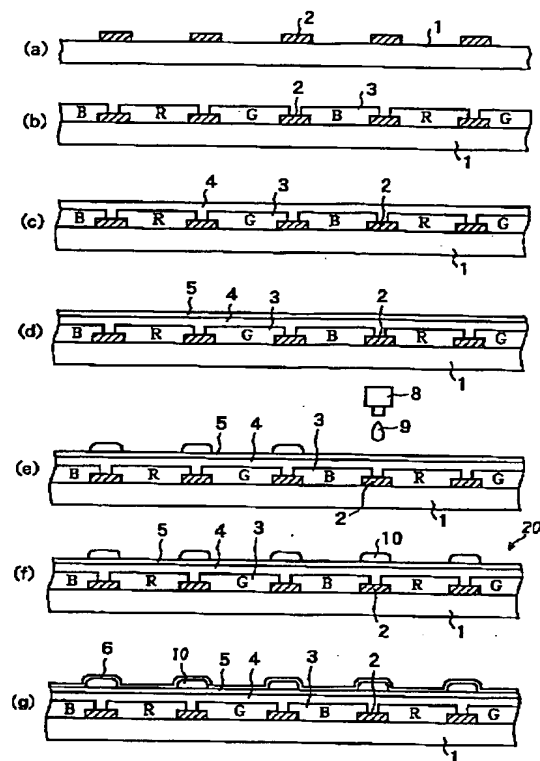
【図3】



【図4】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 広瀬 雅史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 中澤 広一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 柏崎 昭夫
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 城田 勝浩
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 2C056 EA24 FB01
2H089 LA09 LA10 LA12 LA16 MA03X
NA05 NA12 NA15 NA56 QA12
QA14 TA12 TA13
2H091 FA02Y FA34Y FC15 FC24
GA08 LA12